

А.Г. РУБИНШТЕЙН

Моделирование
экономических
взаимодействий
в территориальных
системах

Александр Геннадьевич Рубинштейн

**МОДЕЛИРОВАНИЕ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ
В ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ**

Ответственный редактор
Александр Григорьевич Гранберг

Утверждено к печати Институтом экономики
и организации промышленного производства
СО АН СССР

Редактор издательства *Т. Р. Болдырева*
Художник *А. И. Смирнов*
Художественный редактор *С. М. Кудрявцев*
Технический редактор *Л. П. Минеева*
Корректоры *С. М. Погудина, Л. Л. Михайлова*

ИБ № 23658

Сдано в набор 02.02.83. Подписано к печати 26.10.83. МН 05866. Формат 84×108^{1/32}. Бумага типографская № 3. Обыкновенная гарнитура. Высокая печать. Усл. печ. л. 12,6. Усл. кр.-отт. 12,6. Уч.-изд. л. 14,7. Тираж 1250 экз. Заказ № 491. Цена 2 р. 70 к.

Издательство «Наука», Сибирское отделение. 630099,
Новосибирск, 99, Советская, 18.
4-я типография издательства «Наука», 630077,
Новосибирск, 77, Станиславского, 25.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

А. Г. РУБИНШТЕЙН

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Ответственный редактор
д-р экон. наук *А. Г. Гранберг*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Новосибирск · 1983

Рубинштейн А. Г. Моделирование экономических взаимодействий в территориальных системах.— Новосибирск: Наука, 1983.

Монография посвящена проблемам моделирования экономических отношений территориальных систем разного уровня. В ней дается схема базовой модели экономического взаимодействия территориальных систем, детальное исследование ее свойств и обсуждаются вопросы использования модели для анализа экономических отношений регионов разного уровня (региональных групп стран в мировой экономике, отдельных стран и регионов одной страны на уровне национальной экономики).

Книга рассчитана на специалистов по моделированию территориальных экономических систем.

Исследования экономики как точечной системы, предполагающие, что процессы производства и потребления сосредоточены в одном месте, не затрагивают целый комплекс проблем, связанных с региональной ограниченностью ресурсов, различиями природно-географических условий производства и необходимостью затрат на преодоление пространственного разрыва между основными элементами производительных сил. Это касается, в частности, исследований в области экономико-математического моделирования.

Подавляющее большинство разработанных теоретических и прикладных моделей народного хозяйства, как отмечает А. Г. Гранберг, это модели точечной экономики, абстрагирующиеся от пространственных (территориальных) аспектов функционирования экономической системы¹. В этих моделях неявно совмещаются допущения о пространственном сосредоточении процессов общественного производства, обмена, потребления и абсолютной пространственной мобильности всех видов ресурсов. Значительная область выбора оптимальных решений остается за рамками таких моделей.

В экономике СССР территориальные факторы играют особую роль, что связано с огромной пространственной протяженностью страны, исключительным разнообразием природно-географических условий, неравномерным распределением сырьевых, энергетических и трудовых ресурсов и они не могут быть игнорированы при конструировании народно-хозяйственных моделей. Необходимость учета территориальных факторов при исследовании основных проблем развития экономики СССР в настоящее время широко признается и подчеркивается в целом ряде публикаций².

¹ Гранберг А. Г. Оптимизация территориальных пропорций народного хозяйства. М.: Экономика, 1973, с. 41.

² См., например: Рутгайзер В. Региональные особенности общественного воспроизводства. М.: Мысль, 1972; Пробст А. Е. Эффективность территориальной организации производства. М.: Мысль, 1965;

Исследования по разработке территориальных народнохозяйственных моделей, которые ведутся в ИЭиОПП СО АН СССР начиная с середины 60-х годов, исходят из необходимости учета территориальных факторов в системе экономико-математических моделей для перспективного планирования³, в которой оптимизационная межотраслевая межрайонная модель (ОМММ) наряду со сводной народнохозяйственной моделью является моделью народнохозяйственного уровня.

Различные варианты оптимизационной межотраслевой межрайонной модели широко используются как при анализе территориальных пропорций развития народного хозяйства, так и в ряде других направлений работы института. Так, путем более детализированного (чем в исходном варианте модели) представления отдельных отраслей (машиностроения, лесной промышленности и др.) изучаются перспективы их развития с учетом территориального аспекта и межотраслевых взаимосвязей.

Ведутся исследования по использованию межрайонной модели для оценки эффективности отдельных крупных региональных программ. Таким образом, фактически создан модельный комплекс, представляющий собой объединение региональных и народнохозяйственных моделей. В классификации Международного института прикладного системного анализа (IIASA) в Австрии этот модельный комплекс получил название SYREN — OPT (синтез региональных и народнохозяйственных оптимизационных моделей).

Предлагаемая книга строится исходя из принципов исследований коллектива ИЭиОПП в области разработки территориальных народнохозяйственных моделей. Экономика рассматривается в ней как сложная система, состоящая из территориальных подсистем (регионов). В широком смысле под регионами могут пониматься любые территориальные образования, однако здесь в качестве регионов рассматриваются крупные территориальные образования внутри страны (экономические районы и (или) союзные республики), а также отдельные страны или их группы.

Содержательные проблемы, относящиеся к анализу межрайонных и международных экономических связей, взаимо-

Николаев С. А. Межрайонный и внутрирайонный анализ размещения производительных сил. М.: Наука, 1971; Гранберг А. Г. Оптимизация территориальных пропорций народного хозяйства. М.: Экономика, 1973.

³ Основные принципы построения этой системы нашли отражение в книге: Аганбегян А. Г., Багриновский К. А., Гранберг А. Г. Система моделей народнохозяйственного планирования. М.: Мысль, 1972.

переплетены. Да и сами понятия территориального и международного разделения труда, особенно если иметь в виду международное социалистическое разделение труда, тесно связаны между собой. «Рационализация системы взаимного разделения труда наряду с отраслевым постепенно приобретает и территориальный аспект,— пишет Ю. С. Ширяев.— Начинается переход к использованию возможностей территориального разделения труда. Оно заключается, по определению П. М. Алампиева, в постепенном переходе к планомерному формированию единой, в масштабе данного содружества, территориальной структуры хозяйства, в усилении влияния международного социалистического разделения труда на развитие территориальной структуры национальных хозяйств, во взаимной адаптации национальных территориальных структур.

Интенсивные интеграционные процессы, в том числе и те из них, которые непосредственно или косвенно существенно влияют на размещение производства, захватывают обширную территорию, которую можно назвать интеграционным регионом»⁴.

Необходимость совместного исследования межрайонных и международных экономических связей становится особенно актуальной, когда экономические районы рассматриваются как экономические подсистемы, имеющие свои имманентные интересы, в частности в связи с изучением возможностей создания более тесной зависимости между затратами и результатами в территориальном разрезе, изучением региональных и межрегиональных аспектов совершенствования хозяйственного механизма, развитием экономической реформы в сфере территориального планирования и управления⁵. Идея организации территориального хозрасчета (хозрасчета района) была выдвинута в 1969 г. Б. П. Орловым и Р. И. Шнипером⁶, но, к сожалению, не получила до сих пор развития.

Рассматривая два типа регионов — районы одной страны, отдельные страны и их группы,— следует отметить, что они имеют много общего и с точки зрения экономико-математического моделирования. Не случайно модели, описывающие взаимодействие этих двух типов регионов, имеют много общих конструкций. Идея объединения экономико-математи-

⁴ Ширяев Ю. С. Международное социалистическое разделение труда. М.: Наука, 1977, с. 125.

⁵ См.: Гранберг А. Г. Оптимизация территориальных пропорций..., с. 31.

⁶ Орлов Б. П., Шнипер Р. И. Экономическая реформа и территориальное планирование. М.: Экономика, 1969.

ческих исследований межрайонных и международных отношений методологически оправдана и в ряде случаев может оказаться весьма плодотворной.

В последние годы усилилось внимание к глобальным проблемам мирового развития. Широкое распространение получили прикладные исследования по глобальным моделям мира. Эти исследования ориентированы не только на разработку различных вариантов прогноза мирового экономического развития, но и на изучение вопроса о том, какие решения должны быть приняты сегодня для достижения желаемых результатов завтра. Доклады по перспективам развития мировой экономики, подготовленные на основе расчетов по моделям, вызывают широкий общественный резонанс.

Значительно возросла роль внешнеэкономических связей в развитии экономики СССР и других социалистических стран. В связи с этим актуальность исследований по моделированию мировой экономики возрастает.

Исследования по перспективам развития мировой экономики расширяют наши представления о процессах, происходящих в мире, и основных тенденциях их изменения. Это позволяет более обоснованно подходить к принятию решений относительно участия СССР и других стран-членов СЭВ в международном разделении труда, к выработке рациональной стратегии развития отдельных регионов нашей страны.

В Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года отмечалась необходимость «активно участвовать в решении международных проблем в области сырья, топлива и энергетики; продовольствия, охраны окружающей среды, мирного освоения космоса, использования ресурсов Мирового океана и в совершенствовании на справедливой и равноправной основе международных экономических отношений»⁷.

Согласно классификации А. Г. Гранберга⁸ может быть выделено три типа межотраслевых межрегиональных моделей, используемых для исследования территориальных пропорций СССР: 1) модели межотраслевого баланса; 2) оптимизационные межрегиональные модели с глобальным критерием оптимальности; 3) модели экономического взаимодействия регионов с локальными критериями оптимальности.

⁷ Материалы XXVI съезда КПСС. М.: Политиздат, 1981, с. 197.

⁸ Гранберг А. Г. Моделирование межрегиональных взаимодействий. Новосибирск, 1981 (препринт ИЭиОПП).

Нам представляется, что эта классификация может быть использована и для моделей мировой экономики.

Цель данной книги — анализ моделей экономического взаимодействия регионов (МЭВР) и возможностей их использования в прикладных исследованиях по национальной и мировой экономике. Спецификой этих моделей является учет в них элементов экономического механизма. В отличие от оптимизационных моделей с глобальным критерием оптимальности, где фиксируются соотношения между региональными целевыми функциями, включенный в МЭВР экономический механизм позволяет регулировать распределение благ между регионами в зависимости от результатов их деятельности (задаваемых условиями региональных блочков). Как будет показано (см. гл. 2 и 3), МЭВР и оптимизационная модель с глобальным критерием оптимальности имеют много общего и их не следует противопоставлять. Наибольший эффект может быть получен при совместном использовании этих двух моделей.

Основное внимание в монографии уделяется вариантам МЭВР, где согласование региональных решений осуществляется путем выбора балансирующей (равновесной) или квазиравновесной системы цен. Однако это не является единственным методом согласования решений, и в рамках МЭВР могут изучаться другие подходы к описанию экономического механизма.

Рассматриваемые в книге модели ориентированы также на изучение конечных результатов без исследования возможностей их получения на основе экономического механизма (экономическое поведение не исследуется).

Мы не считаем изложенные результаты как окончательные. Нам представляется, что целесообразно продолжение этих исследований по крайней мере в двух направлениях. Во-первых, необходима разработка новых, более совершенных модификаций того же типа МЭВР (основанных на принципах экономического равновесия) и, в частности, акцентирующих внимание на изучении экономического поведения. Во-вторых, разработка МЭВР с другими типами экономического механизма согласования региональных решений. Определенный опыт в этом отношении есть⁹.

Книга состоит из 8 глав, объединенных в три раздела. Первый посвящен общей характеристике проблематики. В нем дается характеристика роли межрегиональных экономических отношений в развитии регионов, обсуждаются

⁹ См., например: Браверман Э. М., Левин М. И. Неравновесные модели экономических систем. М.: Наука, 1981.

особенности их экономико-математического моделирования и с точки зрения отражения межрегиональных взаимоотношений анализируются различные подходы к их моделированию. Рассматривается общая структура МЭВР, приводятся основные понятия, используемые для ее анализа, обсуждаются вопросы использования моделей экономического взаимодействия в анализе социалистической экономики и опыт их разработки и использования для моделирования межрегиональных экономических отношений на уровне национальной и мировой экономики.

Во втором разделе дается теоретический анализ основной (базовой) модели экономического взаимодействия и обсуждаются возможности ее усложнения, связанные с отказом от принципа установления равновесных цен и с явным учетом факторов динамики и т. д. Один из параграфов посвящен анализу методов решения МЭВР.

В третьем разделе основное внимание уделяется изложению различных приложений моделей экономического взаимодействия регионов. Дается краткая сводная характеристика опыта приложения МЭВР к анализу межрайонных экономических связей, рассматривается вариант МЭВР, учитывающий взаимосвязь доходов, цен, спроса и предложения в территориальном разрезе. Подробно освещены результаты работы, выполненной в рамках совместного проекта ИЭиОПН и Отдела прогнозирования и перспективных исследований ООН по разработке глобальных межотраслевых моделей мировой экономики.

Эти исследования по моделированию мировой экономики были начаты в ИЭиОПН в 1976 г. по предложению Центра планирования, прогнозирования и политики в целях развития ООН (позднее Отдела прогнозирования и перспективных исследований ООН). Одним из инициаторов этой работы был проф. С. М. Меншиков. Общее руководство исследованиями по перспективам развития мировой экономики в ИЭиОПН осуществлял проф. А. Г. Гранберг. Основные результаты исследований, выполненных в период 1976—1981 гг. в ИЭиОПН СО АН СССР группой по разработке и реализации моделей мировой экономики, уже нашли отражение в ряде публикаций¹⁰.

¹⁰ См. следующие работы А. Г. Гранберга и А. Г. Рубинштейна: Модификация межрегиональной межотраслевой модели мировой экономики.— Экономика и математические методы, 1979, т. XV, вып. 2, с. 307—320; Межрегиональные межотраслевые модели в исследованиях перспектив развития мировой экономики. Новосибирск: ИЭиОПН, 1979; Modification of the World Economy Model: Optimization and Equilibrium.— In: Input-Output Approaches in Global Modeling, Pergamon Press, 1980; Межрегиональные межотраслевые модели

В обсуждении постановок задач и результатов расчетов также принимали участие проф. П. Еннергрэн (эксперт ООН из Дании) и сотрудник ООН А. М. Коста.

В последней главе даются различные подходы к построению моделей стран-членов СЭВ и на примере Болгарии анализируется опыт использования МЭВР при выделении блоков отдельных стран на основе глобальных моделей. Сюда частично вошли результаты совместных исследований ИЭиОПП и Института социального управления при ЦК БКП (г. София) по перспективам развития Болгарии в системе социалистической экономической интеграции и мировой экономики.

В книге учтены замечания и предложения, высказанные во время обсуждения изучаемой здесь модели и методов ее решения на различных семинарах и конференциях, а также в рабочем порядке К. А. Багриновским, В. А. Волконским, Е. Г. Гольштейном, В. Л. Макаровым, В. М. Полтеровичем, Г. Л. Шагаловым и сотрудниками ИЭиОПП К. В. Ачелашвили, В. П. Бусыгиным, В. П. Гурьевым, В. С. Зайкиным, В. Е. Селиверстовым, В. И. Сусловым, А. А. Чернышевым.

При подготовке 7 и 8-й глав учтены замечания О. Панова и Р. Добрински из ИСУ при ЦК БКП.

Исследования в области разработки и реализации моделей мировой экономики велись автором совместно с коллективом сотрудников, входящих в межотделескую исследовательскую группу. В разработке конкретизаций моделей для мировой экономики, проведении расчетов на ЭВМ и анализе их результатов принимали участие Б. Н. Киселев и Т. С. Новикова. Разработка комплекса программ формирования детализированных вариантов модели и их реализации на ЭВМ осуществлены А. Я. Чувилиной и Г. В. Кильдишевой¹¹. В этих исследованиях участвовали также сотрудники Новосибирского госуниверситета Н. В. Сыскина и Н. В. Анохин.

При доработке рукописи учтены замечания рецензентов В. Л. Макарова и И. А. Ицковича.

Автор выражает благодарность всем названным товарищам.

оптимизации и взаимодействия в исследованиях долгосрочных перспектив мировой экономики.— В кн.: Межрегиональные межотраслевые модели мировой экономики. Новосибирск: Наука, 1983; Межрегиональные модели мировой экономики с механизмами выбора альтернатив развития. Новосибирск, 1982 (препринт ИЭиОПП).

¹¹ Кильдишева Г. В., Чувилина А. Я. Об опыте реализации на ЭВМ детализированных вариантов модели мировой экономики.— В кн.: Межрегиональные межотраслевые модели мировой экономики. Новосибирск: Наука, 1983.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СИСТЕМ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Глава 1

МЕЖРАЙОННЫЕ И МЕЖДУНАРОДНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

§ 1. Роль межрегиональных экономических связей в развитии регионов разных типов

Внешекономические связи играют огромную роль в развитии отдельных регионов (районов одной страны, отдельных стран или их групп). Эффективность межрегионального разделения труда связана со следующими факторами. Различные регионы имеют самые разнообразные природно-географические и климатические условия, что выражается, в частности, в существенной дифференциации обеспеченности первичными ресурсами. Решающее значение имеют различия в исторических и социально-политических закономерностях развития хозяйства регионов. Они накладывают существенный отпечаток на существующую структуру экономики и на квалификационный состав рабочей силы. Эти причины являются общими как для районов одной страны, так и для отдельных стран. В результате перечисленных причин условия производства отдельных товаров в различных регионах существенно различаются.

Важное значение имеет также нелинейный характер затрат в некоторых отраслях, где с увеличением масштабов производства удельные затраты сокращаются. Этот дополнительный эффект связан с концентрацией производства. Возможности его использования ограничены, так как концентрация ведет к дополнительным транспортным расходам.

Особую роль внешние связи играют, как правило, для малых регионов, недостаточно обеспеченных ресурсами и имеющих узкую производственную специализацию.

Межрегиональные экономические связи осуществляются в самых разнообразных формах. Сюда относятся обмен продукцией отраслей материального производства и услугами, обмен научно-технической информацией и подготовка

кадров, миграция населения и денег, взаимное инвестирование и межрегиональная производственная кооперация (в частности, связанная с использованием сырьевых и энергетических ресурсов) и т. д.¹ Для районов страны такие связи, как правило, более интенсивны и разнообразны, чем для различных стран и их групп. Анализ различных форм межрегиональных связей затруднен в связи с отсутствием по ним достаточных статистических данных. Так, для международных связей такого рода данные имеются только для экспорта и импорта продукции, услуг, капитала и помощи.

Наиболее часто анализируется межрегиональный обмен продукцией отраслей материального производства. Для характеристики такого обмена обычно применяются показатели, являющиеся производными (функциями) от объемов производства или конечной продукции, вывоза и ввоза. Наиболее часто для характеристики важности связей по отдельным продуктам в национальной и мировой статистике используется отношение вывоза (экспорта) к производству и ввоза (импорта) к потреблению. Для обобщенного представления роли внешнеэкономических связей в хозяйстве региона обычно говорят об отношении оборота внешних связей (суммы вывоза и ввоза) к валовому или конечному продукту (национальному доходу). В мировой статистике чаще всего используется отношение к валовому национальному продукту (ВНП).

Для отдельных регионов особо важное значение имеет так называемый неконкурирующий ввоз, под которым обычно понимается ввоз продуктов, производство которых не может быть налажено в ввозящих регионах. Это традиционное определение представляется неполным, так как часть продукции, производство которой непосредственно связано с невозпроизводимыми ресурсами (например, нефтью, газом и т. п.), в ряде регионов может производиться, но не обеспечивать внутренние потребности. Ввоз этих продуктов также фактически является неконкурирующим. Если продукт не может производиться на территории региона, то отношение ввоза (импорта) к потреблению близко к единице. Обратное, вообще говоря, неверно. Так, если отношение ввоза к потреблению близко к единице, то это означает, что

¹ Здесь используется классификация межреспубликанских экономических связей, данная А. Г. Гранбергом в статье «Экономическое взаимодействие советских республик» в журнале «Экономика и организация промышленного производства» (1982, № 12). Она несколько модифицирована, поскольку проводится совместный анализ этих связей для районов одной страны и отдельных стран и их групп.

продукт не производится (или почти не производится) в регионе, но отсюда не следует, что он в принципе не может здесь производиться. При рассмотрении агрегированных показателей ситуация меняется. Так, если в один агрегат входит 10% продукции, которая не может производиться в регионе, и 90% продукции, которая в регионе производится и не ввозится, то отношение импорта к потреблению составит всего 0,1. Однако это не будет означать, что в данном агрегате отсутствует неконкурирующий ввоз.

Для некоторых регионов неконкурирующий ввоз играет решающую роль, так как без этого ввоза не может быть обеспечено допустимых траекторий экономического развития региона. Обычно это связано с импортом первичных продуктов (прежде всего нефти и газа), производство которых не может быть в достаточной мере налажено в регионах-импортерах.

Следует отметить, что используемое в межотраслевых моделях понятие недополняющего (или неконкурирующего) ввоза иногда имеет и несколько иной смысл². Речь идет в этих случаях о ввозе продукции, которая не имеет аналогов в ввозящем регионе, и поэтому для определения потребностей в ней других отраслей и их затрат на нее не могут использоваться внутрирегиональные коэффициенты межотраслевых затрат. Учет такого ввоза требует расширения матриц межотраслевых затрат путем введения дополнительных строк и столбцов, отвечающих соответствующим видам продукции, и является достаточно сложной проблемой. В этом случае, по существу, речь идет о ввозе неважizable-меняемой продукции.

Такое понятие недополняющего (или неконкурирующего) ввоза отличается от ранее введенного. Из того, что продукция на территории региона не производится (не имеет аналогов), не следует, что ее производство не может быть налажено в ввозящем регионе. Вместе с тем при неконкурирующем ввозе, связанном с ограниченностью производства в ввозящем регионе, производство соответствующей продукции внутри того или иного региона возможно, и тогда распределение ввозимой продукции в нем осуществляется в соответствии с внутрирегиональными коэффициентами межотраслевых затрат.

Остановимся теперь на анализе межреспубликанского товарообмена. Для этого могут быть использованы межот-

² См., например: Межотраслевые балансы в анализе территориальных пропорций СССР. Новосибирск: Наука, 1975.

раслевые балансы производства и распределения продукции отдельных республик³.

Сумма вывоза и ввоза для некоторых республик (Латвия, Азербайджан, Узбекистан, Киргизия, Таджикистан, Грузия) составляет более половины валового общественного продукта (ВОП), создаваемого на их территории. При этом прослеживается определенная зависимость между масштабами производственной деятельности отдельных республик (характеризуемыми объемами ВОП) и ролью внешнеэкономических связей в развитии их хозяйства (характеризуемой отношением суммы вывоза и ввоза к ВОП).

Анализ указанной зависимости проводился с помощью коэффициента ранговой корреляции по Спирмену. Для подсчета этого коэффициента рассматривается два упорядочения республик: 1) по убыванию объемов ВОП; 2) по возрастанию отношения суммы вывоза и ввоза к ВОП.

Каждой республике i сопоставляется два ранга: A_i — порядковый номер этой республики в первом упорядочении и B_i — ее порядковый номер во втором. Искомый коэффициент корреляции подсчитывается по известной формуле⁴

$$R = 1 - \frac{6}{n(n^2 - 1)} \sum_{i=1}^n (A_i - B_i)^2,$$

где n — число республик. При этом для любого $n > 1$ гипотеза о независимости рассматриваемых факторов отвергается с уровнем значимости, не превышающим

$$\alpha = \frac{1}{2} - \Phi(R - \sqrt{n-1}),$$

где интеграл вероятностей

$$\Phi(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^u e^{-t^2/2} dt$$

определяется из таблицы⁵.

³ Наш анализ проведен на основе отчетных межотраслевых балансов производства и распределения продукции союзных республик за 1966 г. Однако и более поздние данные, рассчитанные на основе межотраслевых балансов за 1972 г., свидетельствующие о росте интенсивности товарообмена почти по всем республикам, подтверждают полученные здесь основные закономерности. См.: Патрац М. Н. Анализ некоторых форм межреспубликанских экономических связей. — В кн.: Исследование межотраслевых территориальных пропорций. Новосибирск: 1980, с. 53—70; Гранберг А. Г. Экономическое взаимодействие советских республик.

⁴ См., например: Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. М.: Наука, 1974, с. 642—643.

⁵ Там же, с. 578.

Другими словами, факт зависимости исследуемых факторов устанавливается с вероятностью $p = 1 - \alpha$ ⁶.

Рассчитанный по описанной методике коэффициент ранговой корреляции между объемом производственной деятельности и значимостью внешних связей для всех 15 республик СССР составил 0,62, причем вероятность независимости рассматриваемых факторов не превосходит 1,02%. Однако можно выделить ряд республик с нетипичным соотношением между исследуемыми показателями. Например, для Эстонии $A_i = 12$, а $B_i = 5$, что объясняется, по-видимому, относительной замкнутостью народного хозяйства в этой республике. Наоборот, для Узбекистана $A_i = 5$, $B_i = 12$, что объясняется, вероятно, относительно узкой специализацией. Значительный разрыв между исследуемыми показателями наблюдается также в Туркмении: $A_i = 15$, $B_i = 9$.

Если исключить из рассмотрения указанные республики, то для оставшихся 12 республик коэффициент ранговой корреляции существенно возрастает и составит 0,83, причем вероятность независимости рассматриваемых факторов $\alpha \leq 0,29\%$. Если же исключить из рассмотрения еще и Латвию, которая при $A_i = 8$ имеет самые интенсивные внешние связи ($B_i = 15$), то для оставшихся 11 республик получим $R = 0,92$, $\alpha \leq 0,18\%$.

Определенная зависимость существует также между размером территории республик и значимостью для них внешнеэкономических связей (чем меньше территория республики, тем большее значение для нее имеют вывоз и ввоз). Однако коэффициент ранговой корреляции между этими факторами, рассчитанный для всех республик СССР, оказался не очень большим. Он равен всего 0,27, и наличие интересующей нас связи гарантируется лишь с вероятностью 84,4%. Если же исключить из рассмотрения такие нетипичные по этим показателям республики, как Эстония (для которой $A_i = 13$, $B_i = 5$), Армения ($A_i = 15$, $B_i = 3$) и Узбекистан ($A_i = 5$, $B_i = 12$), то для оставшихся 12 республик коэффициент ранговой корреляции возрастет до 0,63, а наличие интересующей нас связи будет гарантироваться уже с вероятностью 98,17%. Если, кроме того, исключить из

⁶ Дополнение анализа зависимостей с помощью рассматриваемого коэффициента ранговой корреляции расчетом гарантированной вероятности зависимости p представляется необходимым, особенно когда используются выборки разной размерности. Это связано с тем, что само значение коэффициента R недостаточно информативно, так как меньшему значению коэффициента (при достаточно большой выборке) может соответствовать большая вероятность зависимости p , чем существенно большему значению R при достаточно малой выборке.

рассмотрения также Молдавию, для которой $A_i = 14$, $B_i = 8$, то получим $R = 0,79$, а $p = 1 - \alpha \geq 99,38\%$, что также объясняется, по-видимому, большой концентрацией производства в республике.

Следовательно, для большинства республик СССР прослеживается тесная связь между значимостью для них внешних связей и масштабами производства, а также размерами территорий. При этом масштабы производства играют большую роль, чем размер территорий.

Для более глубокого анализа межрайонных связей могут быть использованы показатели полного вывоза и полного ввоза⁷.

Полная потребность каждой отрасли в продукции на вывоз (полный вывоз) количественно характеризует объем производства данной отрасли, необходимый для обеспечения вывоза продукции всех отраслей. Наоборот, полный ввоз характеризует возможное уменьшение объема производства отрасли вследствие ввоза всех видов продукции. Аналогичный смысл имеют показатели полных затрат и полной экономики ресурсов на вывоз и ввоз продукции.

Объемы полного вывоза и полного ввоза во всех союзных республиках намного превышают объемы прямого вывоза и ввоза. Отличие в этих показателях при репрезентативных выборках достигает 2 раз, а в отдельных случаях и больше. Некоторые виды продукции непосредственно не вывозятся или вывозятся в незначительном количестве. Однако благодаря вывозу тех продуктов, на производство которых прямо или косвенно расходуются эти виды продукции, их полный вывоз может достигать значительной величины.

Интересно отметить, что доля полного вывоза в ВВП лучше коррелируется с размерами территорий республик, чем доля суммарных прямых внешних связей республик. Коэффициент ранговой корреляции, рассчитанный для всех 15 республик СССР, в данном случае составляет 0,84 (вместо 0,27) и здесь $\alpha \leq 0,10\%$ (вместо $\alpha \leq 15,6\%$ для прямых связей).

При исследовании межреспубликанских связей наряду с региональными межотраслевыми балансами могут использоваться межрегиональные балансы. С их помощью, например, удастся учесть влияние изменения условий производства и потребления в одних районах на экономические показатели других районов.

⁷ Гранберг А. Г. Экономико-математические исследования межреспубликанских межотраслевых связей.— Экономика и математические методы, 1972, т. VIII, вып. 6, с. 845—847.